



PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

		Application Number	10/708,760
		Filing Date	March 24, 2004
		First Named Inventor	Isao Misu
		Art Unit	(to be assigned)
		Examiner Name	(to be assigned)
Total Number of Pages in This Submission	29	Attorney Docket Number	18.018-AG

ENCLOSURES (Check all that apply)

<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Judge Patent Firm	
Signature		
Date	March 24, 2004	

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name		
Signature		Date

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

App. No. : 10/708,760
Applicant : Isao Misu, et al.
Filed : March 24, 2004
Tech. Cntr./Art Unit : (To be assigned)
Examiner : (To be assigned)

Docket No. : 18.018-AG
Customer No. : 29453

Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Submission of Documents in Claiming Priority Right Under 35 U.S.C. § 1.119(b)

Sir:

To complete the claim made for the benefit of an earlier foreign filing date on filing the application identified above, Applicant herewith submits a certified copy of **Japanese Patent Application No. JP2003-080405, filed March 24, 2003.**

Respectfully submitted,

March 24, 2004



James W. Judge
Registration No. 42,701

JUDGE PATENT FIRM
Rivière Shukugawa 3rd Fl.
3-1 Wakamatsu-cho
Nishinomiya-shi, Hyogo 662-0035
JAPAN
Telephone: 800-784-6272
Facsimile: 425-944-5136
e-mail: jj@judgepat.jp

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月24日
Date of Application:

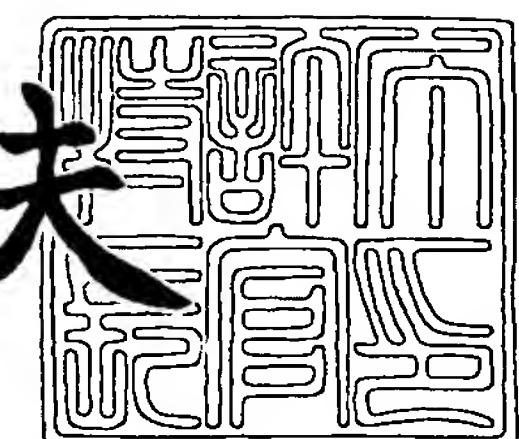
出願番号 特願2003-080405
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-080405]

出願人 日本電産株式会社
Applicant(s):

2004年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P03-32401
【提出日】 平成15年 3月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産株式会社滋
賀技術開発センター内
【氏名】 見須 熊
【発明者】
【住所又は居所】 滋賀県愛知郡愛知川町中宿248 日本電産株式会社滋
賀技術開発センター内
【氏名】 田村 友哉
【特許出願人】
【識別番号】 000232302
【住所又は居所】 京都府京都市右京区西京極堤外町10番地
【氏名又は名称】 日本電産株式会社
【代理人】
【識別番号】 100095522
【弁理士】
【氏名又は名称】 高良 尚志
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002244
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スピンドルモータ製造方法及び製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定箇所に撥油膜が形成されたスピンドルモータを製造する方法であって、撥油膜を形成するための撥油剤溶液を供給する供給手段により、その撥油剤溶液をスピンドルモータを構成する対象物における所定箇所に供給すると共に、減圧吸引を行う吸引手段により、撥油剤溶液が供給された箇所に対し吸引気流を作用させて吸引することによって、前記箇所における撥油剤溶液の拡がりを制御することを特徴とするスピンドルモータ製造方法。

【請求項 2】

供給手段を対象物における所定箇所に接触させずに撥油剤溶液をその所定箇所に供給すると共に、吸引手段を前記所定箇所上に供給された撥油剤溶液及びその所定箇所の何れにも接触させずに撥油剤溶液が供給された箇所に対し吸引気流を作用させて吸引するものである請求項 1 記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項 3】

撥油剤を溶解する溶剤を供給する溶剤供給手段により吸引手段に対し前記溶剤を供給してその溶剤を吸引手段に吸引させる請求項 1 又は 2 記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項 4】

吸引手段に吸引口を備え、撥油剤溶液が供給された箇所に対し、吸引口の開口部を近接して臨ませた状態で吸引気流を作用させて吸引する請求項 1、 2 又は 3 記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項 5】

吸引口の開口部が、撥油剤による撥油膜を形成すべき領域に対応する、請求項 4 記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項 6】

対象物における所定箇所の少なくとも一部が間隙を隔有した状態で嵌合し得る凹部を、吸引手段に有し、その凹部に、吸引口の開口部を開口しており、

前記所定箇所の少なくとも一部が前記凹部に間隙を隔有して嵌合した状態で、吸引手段により、撥油剤溶液が供給された箇所に対し吸引気流を作用させて吸引する請求項4又は5記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項7】

対象物における所定箇所が回転対称形状の周面であり、吸引手段における凹部が、前記所定箇所のうち所定中心角部分が嵌合してその所定箇所との間隙が開口部を除きほぼ一定となる円弧状をなす面であり、対象物をその回転対称軸線の回りに回転させつつ、供給手段により撥油剤溶液を所定箇所に供給するものである請求項6記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項8】

供給手段に対し対象物を相対動させつつ、供給手段により撥油剤溶液を対象物における所定箇所に供給する請求項1乃至6の何れかに記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項9】

供給手段から撥油剤溶液を供給する供給端部の閉塞の有無を確認し、閉塞が生じている場合には、先端部を洗浄して閉塞の解消を確認した後、供給手段による撥油剤溶液の供給を行う請求項1乃至8の何れかに記載のスピンドルモータ製造方法。

【請求項10】

所定箇所に撥油膜が形成されたスピンドルモータを製造する装置であって、撥油膜を形成するための撥油剤溶液をスピンドルモータを構成する対象物における所定箇所に供給する供給手段と、撥油剤溶液が供給された箇所に対し減圧吸引により吸引気流を作用させて吸引することによって前記箇所における撥油剤溶液の拡がりを制御する吸引手段を備えることを特徴とするスピンドルモータ製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スピンドルモータを構成する対象物における所定箇所に撥油剤溶液

を供給して撥油膜を形成するスピンドルモータ製造方法及びスピンドルモータ製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ハードディスクを始めとする記録媒体の駆動等に用いるスピンドルモータの製造において、スピンドルモータを構成する対象物に撥油膜を形成するために撥油剤溶液を塗布した場合、対象物上において撥油剤溶液が拡がるため、所定の領域からはみ出して撥油膜が形成されることとなり易い。

【0003】

撥油膜を必要領域に精度良く設けてモータを製造する方法として、特許文献1には、予め広い範囲に撥油膜を形成しておき、その後、動圧溝形成やテーパ部形成等の要加工部分の機械加工により不要部分を除去し、必要な撥油膜を残してモータを得る方法が記載されている。

【0004】

また特許文献2には、軸受構成部品のうち、軸方向に内径が非直線的に変化している異形内径部に、ラジアル方向の吐出口を備え且つ前記軸受構成部品の異形内径部と所定隙間を隔てて嵌合する柱状突起部と前記軸受構成部品の下端面が液密に着座する着座部とを備えた塗布ヘッドを用いて、撥油剤を自動的に且つ均一に塗布する撥油剤塗布装置が記載されている。

【特許文献1】 特開平8-140304号公報

【特許文献2】 特開2001-232289号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

スピンドルモータを用いる記録媒体駆動装置又はその他の装置の小型・薄型化の一層の進展に伴ない、それらの装置に用いるスピンドルモータの小型・薄型化の要請は更に高まっている。そのため、スピンドルモータの潤滑油の漏出防止等のために設ける撥油膜を形成すべき領域も、更に狭くなりつつある。

【0006】

特許文献1記載の方法によれば、撥油膜を必要領域に精度良く設けることがで

きるが、撥油膜形成後に機械加工を行って撥油膜のうち不要部分を除去する工程が必須となるという制約がある。また、加工を要する領域以外に撥油膜を除去すべき部分が存在する場合に、特別な工程が必要となる。

【0007】

特許文献2記載の方法によれば、内径が非直線的に変化している異形内径部に自動的に撥油剤を塗布することができるが、異形内径部において撥油剤が拡がる領域を制御して撥油膜を所定領域に限定することができるものではない。

【0008】

本発明は、従来技術に存した上記のような課題に鑑み行われたものであって、その目的とするところは、撥油剤溶液が行き渡る領域を制御することにより撥油膜を所定箇所にできるだけ精度良く形成してスピンドルモータを製造することができるスピンドルモータ製造方法及びスピンドルモータ製造装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記目的を達成する本発明のスピンドルモータ製造方法は、所定箇所に撥油膜が形成されたスピンドルモータを製造する方法であって、撥油膜を形成するための撥油剤溶液を供給する供給手段により、その撥油剤溶液をスピンドルモータを構成する対象物における所定箇所に供給すると共に、減圧吸引を行う吸引手段により、撥油剤溶液が供給された箇所に対し吸引気流を作用させて吸引することによって、前記箇所における撥油剤溶液の拡がりを制御することを特徴とする。

【0010】

また本発明のスピンドルモータ製造装置は、所定箇所に撥油膜が形成されたスピンドルモータを製造する装置であって、撥油膜を形成するための撥油剤溶液をスピンドルモータを構成する対象物における所定箇所に供給する供給手段と、撥油剤溶液が供給された箇所に対し減圧吸引により吸引気流を作用させて吸引することによって前記箇所における撥油剤溶液の拡がりを制御する吸引手段を備えることを特徴とする。

【0011】

対象物は、例えば、スピンドルモータの一部でもよく、スピンドルモータを組み立てるための部品でもよい。

【0012】

供給手段により対象物における所定箇所に撥油剤溶液を供給すると共に、撥油剤溶液が供給された箇所に対し、減圧吸引を行う吸引手段により吸引気流を作用させて吸引すると、所定箇所に供給された撥油剤溶液に対し、吸引気流の向きの吸引力が作用する。そのため、その箇所における撥油剤溶液の拡がりが制御されると共に、供給された余分な撥油剤溶液が吸引除去され、更に、吸引気流により、供給された撥油剤溶液における溶剤の蒸発が促されるので、所定箇所において撥油剤溶液が行き渡って撥油膜が形成される領域が制御される。

【0013】

(2) 上記スピンドルモータ製造方法及び製造装置は、供給手段を対象物における所定箇所に接触させずに撥油剤溶液をその所定箇所に供給すると共に、吸引手段を前記所定箇所上に供給された撥油剤溶液及びその所定箇所の何れにも接触させずに撥油剤溶液が供給された箇所に対し吸引気流を作用させて吸引するものとすることが好ましい。

【0014】

この場合、供給手段を対象物における所定箇所に接触させず、吸引手段を所定箇所に供給された撥油剤溶液及びその所定箇所の何れにも接触させないので、供給手段又は吸引手段の所定箇所に対する接触に伴うダスト等の発生や、所定箇所に供給された撥油剤溶液に対する吸引手段の接触に起因する撥油膜の不均一化及びダスト等の混入が回避される。

【0015】

(3) 上記スピンドルモータ製造方法及び製造装置は、撥油剤を溶解する溶剤を供給する溶剤供給手段により吸引手段に対し前記溶剤を供給してその溶剤を吸引手段に吸引させるものとすることが好ましい。

【0016】

撥油剤溶液が供給された箇所に対し、減圧吸引を行う吸引手段により吸引気流

を作用させて吸引することにより、供給された余分な撥油剤溶液が吸引除去され、而も、吸引気流により、供給された撥油剤溶液における溶剤の蒸発が促されるので、吸引手段において、溶媒の蒸発に伴ない固体状の撥油剤が生成し易くなる。撥油剤溶液の溶媒として揮発性溶剤を用いている場合、特に固体状の撥油剤が生成し易い。

【0017】

ところが、撥油剤を溶解する溶剤を溶剤供給手段により吸引手段に対し供給してその溶剤を吸引手段に吸引させると、吸引する撥油剤溶液に更に溶剤が加わるので、吸引した撥油剤溶液から固体状の撥油剤が生成することを防ぐことができる。そのため、固体状の撥油剤の生成により吸引手段の吸引能力が低下したり吸引不能となること等が防がれる。

【0018】

(4) 上記スピンドルモータ製造方法及び製造装置は、吸引手段に吸引口を備え、撥油剤溶液が供給された箇所に対し、吸引口の開口部を近接して臨ませた状態で吸引気流を作用させて吸引するものとすることが好ましい。

【0019】

撥油剤溶液が供給された箇所に対し、吸引口の開口部を近接して臨ませた状態で吸引気流を作用させて吸引することにより、所定箇所において撥油剤溶液が行き渡る領域が精度良く制御される。

【0020】

(4-1) 前記吸引口の開口部は、撥油剤による撥油膜を形成すべき領域に対応するものとすることが好ましい。

【0021】

撥油剤溶液が供給された箇所に対し、撥油剤による撥油膜を形成すべき領域に対応する吸引口の開口部を近接して臨ませた状態で吸引気流を作用させて吸引することにより、所定箇所において撥油剤溶液が行き渡る領域がより精度良く制御される。

【0022】

例えば、撥油剤による撥油膜を、撥油剤溶液を対象物に供給する供給手段と対

象物との回転や直線移動等の相対的移動（通常、一方に対する他方の移動）により、対象物上に一定幅で所定長さにわたり形成する場合や、対象物に一定幅で所定回転軸線のまわりにおける全周又は所定中心角にわたり形成する場合等において、吸引口の開口部における幅を、撥油膜を形成すべき領域における一定幅に対応させてほぼ等しいかやや広いものとすることができます。なお、撥油剤による撥油膜を形成すべき領域が、一定幅で所定回転軸線のまわりにおける全周又は所定中心角にわたる場合は、吸引口の開口部は、例えばその回転軸線方向において一定幅に対応する幅であり、周方向において対象物の周方向長よりも長いかほぼ等しいものとすることができます。

【0023】

また例えば、吸引口の開口部、撥油剤による撥油膜を形成すべき領域にほぼ一致するか又はやや広いものとすることができます。

【0024】

(4-2) 前記対象物における所定箇所の少なくとも一部が間隙を隔有した状態で嵌合し得る凹部を、吸引手段に有し、その凹部に、吸引口の開口部を開口しており、

前記所定箇所の少なくとも一部が前記凹部に間隙を隔有して嵌合した状態で、吸引手段により、撥油剤溶液が供給された箇所に対し吸引気流を作用させて吸引するものとすることが好ましい。

【0025】

所定箇所の少なくとも一部が凹部に間隙を隔有して嵌合し、その凹部に開口する吸引口の開口部を前記所定箇所に近接して臨ませた状態で吸引することにより、所定箇所のうち凹部に嵌合した部分に対し、開口部に向かって吸引気流が作用するので、所定箇所に供給されて付着した撥油剤溶液の均一性が高まる。

【0026】

この場合、所定箇所のうち凹部に嵌合した部分に対し作用する吸引気流をより均一化し、所定箇所に供給されて付着した撥油剤溶液の均一性をより高める上で、対象物における所定箇所が嵌合した凹部とその所定箇所との間隙は、開口部を除きほぼ一定であることが好ましい。

【0027】

(4-3) (4-2)の場合、対象物における所定箇所が回転対称形状の周面であり、吸引手段における凹部が、前記所定箇所のうち所定中心角部分が嵌合してその所定箇所との間隙が開口部を除きほぼ一定となる円弧状をなす面であり、対象物をその回転対称軸線の回りに回転させつつ、供給手段により撥油剤溶液を所定箇所に供給するものとすることが好ましい。

【0028】

回転対称形状の周面である所定箇所に供給されて付着した撥油剤溶液の均一性をより高めることができる。

【0029】

(5) 上記スピンドルモータ製造方法及び製造装置は、供給手段に対し対象物を相対動させつつ、供給手段により撥油剤溶液を対象物における所定箇所に供給するものとすることが好ましい。

【0030】

供給手段に対し対象物を相対動させることにより、対象物上の広い範囲にわたり供給手段により撥油剤溶液を供給することができる。相対動としては、直線動、回転動、それらの組み合わせ等を挙げることができる。

【0031】

(6) 上記スピンドルモータ製造方法及び製造装置は、供給手段から撥油剤溶液を供給する供給端部の閉塞の有無を確認し、閉塞が生じている場合には、先端部を洗浄して閉塞の解消を確認した後、供給手段による撥油剤溶液の供給を行うものとすることが好ましい。

【0032】

撥油剤溶液を対象物における所定箇所に確実性高く供給することができるので、量産時における撥油膜の品質が安定する。

【0033】

【発明の実施の形態】

(1) 本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。但し、ここにおける記述は、特に限定される旨の記載がない限りは発明の範囲を限定する趣旨のも

のではない。

【0034】

図面は何れも本発明の方法及び装置の実施の形態に関するものであって、図1乃至6は、撥油剤溶液塗布工程を示す説明図、図7は、吸引装置16についての要部斜視図、図8乃至11は、撥油剤溶液吐出ノズル14洗浄工程を示す説明図である。

【0035】

図1乃至6の例において撥油剤溶液を塗布する対象物はスピンドルモータのシャフト10である。撥油剤溶液を塗布した後、溶媒をオープン加熱等により除去して撥油膜を形成したシャフト10と、ロータハブ、ロータマグネット、ブラケット、軸受、ステータ等の構成部品により、スピンドルモータを製造することができる。

【0036】

この例における装置は、対象物保持部12、一対の撥油剤溶液吐出ノズル14、吸引装置16、及び一対の溶剤供給管18を備える。

【0037】

対象物保持部12は、略円柱状のシャフト10の一端部においてそのシャフト10を水平状に保持し、図示しない回転駆動装置により駆動されて水平方向軸線のまわりに回転することによって、保持したシャフト10をその中心軸線の回りに回転させる。この例においては、図1に矢示するように左回りである。シャフト10において撥油膜を形成すべき所定箇所は、軸方向における2箇所の環状外周面である。なお、対象物において撥油膜を形成する所定箇所は、このような円筒状の周面に限らず、他の回転対称形状の周面であってもよく、回転対称形状の周面以外の部分であってもよい。また、対象物を回転させることを必ず要するものではない。

【0038】

一対の撥油剤溶液吐出ノズル14（供給手段）は、上下駆動され、下端位置において、各撥油剤溶液吐出ノズル14の先端部が、対象物保持部12に保持されたシャフト10の所定箇所の真上にそれぞれ若干の間隙を隔てて位置する。各撥

油剤溶液吐出ノズル14は、この状態で、撥油剤溶液送出装置（図示せず。）から送出される撥油剤溶液を、対象物保持部12に保持されたシャフト10における軸方向に離隔した2箇所の所定箇所に供給する。なお、供給手段は撥油剤溶液を所定箇所に対し上側から供給するのが好ましいが、これに限るものではない。

【0039】

撥油剤溶液は、撥油膜を形成するためのものであって、撥油剤を溶剤に溶解させたものである。撥油剤としては、ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）、ポリフッ化ビニリデン（P V D F）、ポリフッ化ビニル（P V F）、エチレン－テトラフルオロエチレン共重合体（E T F E）、エチレン－クロロトリフルオロエチレン共重合体（E C T F E）、或はこれらの分子構造の一部が官能基で置換されたもの等のフッ素樹脂類を用いることが好ましい。表面エネルギーが低く、撥油性能が高い点でより好ましいのはパーフルオロ樹脂類である。フッ素樹脂類を撥油剤とする場合、溶媒として用いる溶剤はフッ素化合物系溶剤を使用することが好ましい。溶媒として用いる溶剤は、一般的には揮発性を有する。

【0040】

吸引装置16は、吸引台16aの上面に一対の吸引用突部16bを有し、各吸引用突部16bは、シャフト10の所定箇所の外径よりもやや大径の上方開口の円弧状凹部16cを有する。両円弧状凹部16cは、一定の水平軸線を中心とする円筒状面のうち所定中心角部分に対応する。

【0041】

円弧状凹部16cの軸線方向中央位置に、吸引口16dを有する。吸引口16dの開口部16eは、軸線方向幅が、シャフト10の所定箇所の軸線方向幅にほぼ等しく、周方向において、最下部である中央部から両方に延び、周方向両端は吸引用突部16bの上面に達しており、周方向両端間の水平方向距離は、シャフト10の所定箇所の外径よりも大きい。図7に示されるように、吸引口16dは、その開口部16eから下方に奥行きを有し、吸引口16dの奥側は、周方向両端から中央部に向かって略漏斗状に傾斜し、その中央部には、下方に延びる吸引管16fの上端が開口している。吸引管16fは、排気ポンプ等の排気装置（図示せず。）に通じている。

【0042】

吸引台16aは上下駆動され、上端位置において、各吸引用突部16bの円弧状凹部16cが、対象物保持部12に保持されたシャフト10の中心軸線の真下に平行に位置し、所定箇所を含む部分の下部にほぼ一定の径方向間隙（例えば0.5乃至4mm、好ましくは1乃至2mm）を隔有する状態で嵌合する。吸引装置16による吸引は、この状態で行われる。なお、吸引手段は、所定箇所の下側から吸引することが好ましいが、これに限るものではない。

【0043】

吸引口16d内の左上部（図1乃至7）に、溶剤送出装置（図示せず。）から溶剤供給管18を通じて送出される溶剤を吸引口16d内に吐出して供給する溶剤吐出口18aを開口する。この溶剤は、撥油剤を溶解するものであればよいが、撥油剤溶液に用いた溶剤と同一のものであることが好ましい。なお、吸引口16d内に対する溶剤の供給は、この例のように、吸引口16dのうち、シャフト10の所定箇所の回転における上流側（図における左側）に対し行なうことが好ましい。所定箇所の上部において供給された撥油剤溶液が、回転における下流側よりも上流側に多く流れるので、上流側に対し溶剤を供給することにより、吸引した撥油剤溶液から固体状の撥油剤が生成することをより確実に防ぐことができるからである。尤も、溶剤供給位置はこれに限るものではなく、例えば上流側と下流側の両方に設けることもできる。

【0044】

(2) スピンドルモータに対する撥油剤溶液の塗布は、図1乃至図6に示す例のように行なうことができる。

【0045】

先ず、図1に示すように、対象物保持部12によりシャフト10を水平状に保持し、図1における左回りに回転させる。吸引台16aは下方位置に、撥油剤溶液吐出ノズル14は上方位置に位置する。

【0046】

次に、図2に示すように、吸引台16aを上端位置まで上昇させ、一対の吸引用突部16bにおける円弧状凹部16cを、シャフト10の所定箇所を含む部分

の下部における所定中心角部分にはほぼ一定の若干の径方向間隙を隔有する状態で嵌合させると共に、吸引装置16による吸引を開始させる。

【0047】

更に、図3に示すように、一対の撥油剤溶液吐出ノズル14を下端位置まで下降させ、それらの先端部を、シャフト10の所定箇所の真上にそれぞれ若干の間隙を隔てて位置させる。吸引口16dの開口部16eは、撥油剤溶液吐出ノズル14の先端部及び所定箇所の真下に位置する。

【0048】

続いて、図4に矢示するように、各撥油剤溶液吐出ノズル14から、回転しているシャフト10における軸方向に離隔した2箇所の所定箇所の上面部への、撥油剤溶液供給を開始する。シャフト10を回転させながら撥油剤溶液をその上面部へ供給するので、シャフト10の各所定箇所の全周にわたり撥油剤溶液を供給することができる。同時に（或はそれに先立って）、溶剤吐出口18aから吸引口16d内への溶剤供給を開始する。

【0049】

吸引用突部16bにおける円弧状凹部16cが、シャフト10における略円筒状の所定箇所を含む部分の下部における所定中心角部分にはほぼ一定の若干の径方向間隙を隔有して近接した状態で嵌合しており、吸引口16dは円弧状凹部16cの軸方向中央部に開口している。そのため、減圧吸引を行う吸引装置16により吸引することによって、所定箇所に供給されて流下する撥油剤溶液に対し、軸線方向両側から円弧状凹部16cとシャフト10外周面の間を流れて吸引口16dの開口部16eから排気される吸引気流による吸引力が作用し、その箇所における撥油剤溶液の拡がりが制御されると共に、供給された余分な撥油剤溶液が吸引除去され、更に、吸引気流により、供給された撥油剤溶液における溶剤の蒸発が促されるので、所定箇所において撥油剤溶液が行き渡って撥油膜が形成される領域が軸線方向において精度良く制御され、而も、所定箇所に付着した撥油剤溶液の均一性をより高めることができる。

【0050】

また、撥油剤溶液吐出ノズル14をシャフト10における所定箇所に接触させ

ず、吸引装置16を所定箇所に供給された撥油剤溶液及びその所定箇所の何れにも接触させないので、それらの所定箇所に対する接触に伴うダスト等の発生や、所定箇所に供給された撥油剤溶液に対する吸引装置16の接触に起因する撥油膜の不均一化及びダスト等の混入が回避される。

【0051】

更に、撥油剤を溶解する溶剤を吸引口16d内に供給しつつ吸引装置16により吸引することによって、撥油剤溶液に更に溶剤が加わることとなるので、吸引した撥油剤溶液から固体状の撥油剤が生成することを防ぐことができる。そのため、固体状の撥油剤の生成により吸引手段の吸引能力が低下したり吸引不能となること等が防がれる。

【0052】

所定箇所に対する撥油剤溶液の供給を完了した後、図5に示すように撥油剤溶液吐出ノズル14を上方位置に上昇させる。溶剤吐出口18aから吸引口16d内への溶剤供給及び吸引装置16による吸引は継続させる。

【0053】

撥油剤溶液の供給を完了し、吸引を十分に行った後、吸引を停止させ、図6に示すように吸引台16aを下降させると共に溶剤吐出口18aから吸引口16d内への溶剤供給を停止させる。更に、シャフト10の回転を終了させる。

【0054】

(3) 撥油剤溶液吐出ノズル14の洗浄は、図8乃至図11に示す例のように行なうことができる。

【0055】

撥油剤溶液塗布作業前に、別の位置において撥油剤溶液吐出ノズル14の吐出試験を行う（図8）。

【0056】

撥油剤の固化等により撥油剤溶液吐出ノズル14が撥油剤を吐出しないか又は吐出量が少ない場合等においては、図9に示すように、撥油剤を溶解する溶剤20を貯留した溶剤容器22を撥油剤溶液吐出ノズル14の先端の下方に位置させ、図10に示すように撥油剤溶液吐出ノズル14を下降させて先端を溶剤20内

に位置させた状態で吐出操作を行う。

【0057】

次いで、撥油剤溶液吐出ノズル14を上昇させて撥油剤溶液から引き上げ、溶剤容器を元の位置に戻した後、再度吐出試験を行う（図11）。

【0058】

良好な吐出が確認されれば撥油剤溶液塗布作業に進む。確認されない場合は、図9乃至図11の工程を繰り返す。

【0059】

このような工程により、撥油剤溶液をシャフト10における所定箇所に確実性高く供給することができるので、量産時における撥油膜の品質が安定する。

【0060】

【発明の効果】

請求項1の製造方法及び請求項10の製造装置によれば、スピンドルモータを構成する対象物における所定箇所において撥油剤溶液が行き渡って撥油膜が形成される領域を良好に制御することができる。

【0061】

請求項2の製造方法によれば、供給手段又は吸引手段の所定箇所に対する接触に伴うダスト等の発生や、所定箇所上に供給された撥油剤溶液に対する吸引手段の接触に起因する撥油膜の不均一化及びダスト等の混入が回避される。

【0062】

請求項3の製造方法によれば、固体状の撥油剤の生成により吸引手段の吸引能力が低下したり吸引不能となること等が防がれる。

【0063】

請求項4の製造方法によれば、所定箇所において撥油剤溶液が行き渡る領域を精度良く制御することができる。

【0064】

請求項5の製造方法によれば、所定箇所において撥油剤溶液が行き渡る領域をより精度良く制御することができる。

【0065】

請求項6の製造方法によれば、所定箇所に供給されて付着した撥油剤溶液の均一性を高めることができる。

【0066】

請求項7の製造方法によれば、所定箇所に供給されて付着した撥油剤溶液の均一性をより高めることができる。

【0067】

請求項8の製造方法によれば、対象物上の広い範囲にわたり供給手段により撥油剤溶液を供給することができる。

【0068】

請求項9の製造方法によれば、量産時における撥油膜の品質が安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

撥油剤溶液塗布工程を示す説明図である。

【図2】

撥油剤溶液塗布工程を示す説明図である。

【図3】

撥油剤溶液塗布工程を示す説明図である。

【図4】

撥油剤溶液塗布工程を示す説明図である。

【図5】

撥油剤溶液塗布工程を示す説明図である。

【図6】

撥油剤溶液塗布工程を示す説明図である。

【図7】

吸引装置及び溶剤供給装置についての要部斜視図である。

【図8】

撥油剤溶液吐出ノズル洗浄工程を示す説明図である。

【図9】

撥油剤溶液吐出ノズル洗浄工程を示す説明図である。

【図10】

撥油剤溶液吐出ノズル洗浄工程を示す説明図である。

【図11】

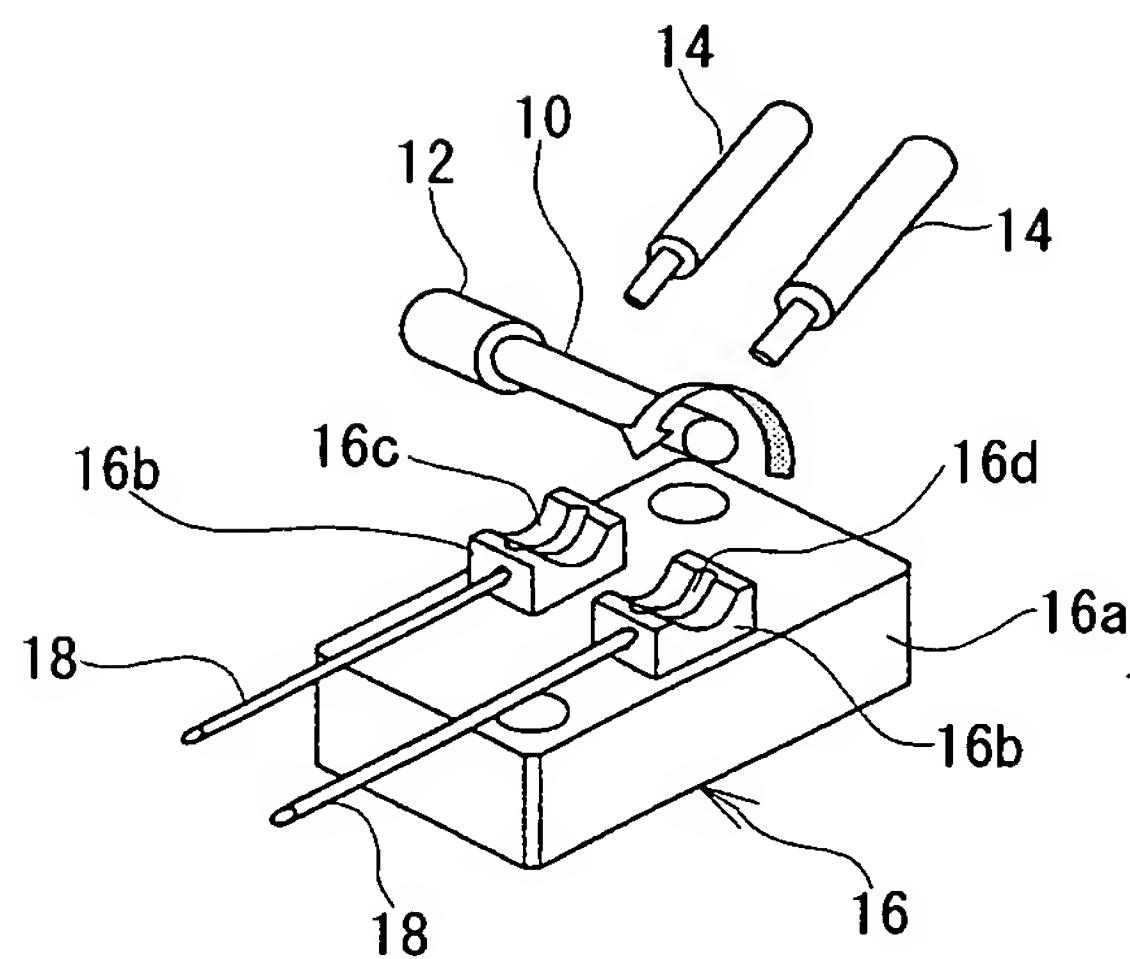
撥油剤溶液吐出ノズル洗浄工程を示す説明図である。

【符号の説明】

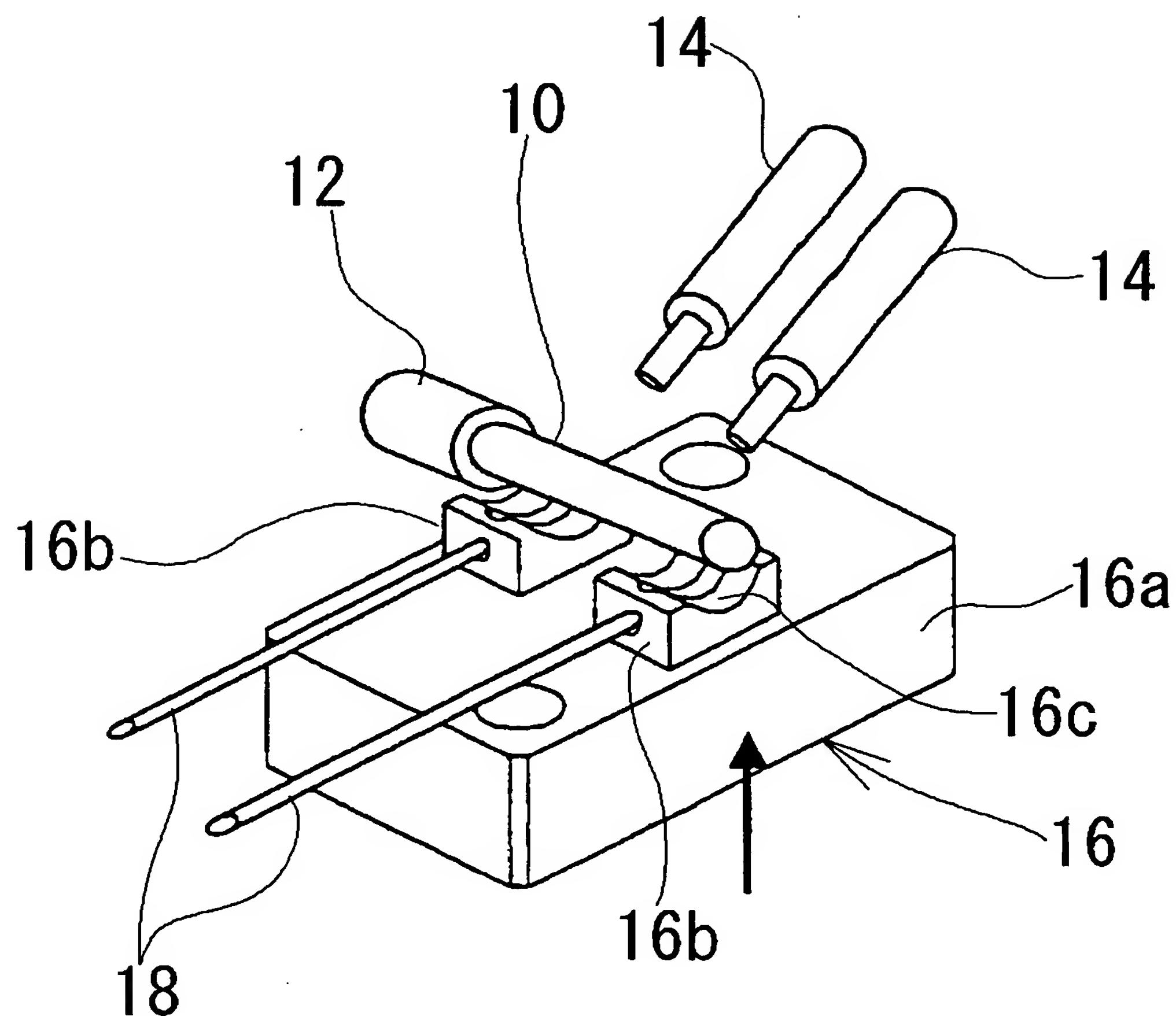
- 10 シャフト
- 12 対象物保持部
- 14 撥油剤溶液吐出ノズル
- 16 吸引装置
- 16 a 吸引台
- 16 b 吸引用突部
- 16 c 円弧状凹部
- 16 d 吸入口
- 16 e 開口部
- 16 f 吸引管
- 18 溶剤供給管
- 18 a 溶剤吐出口
- 20 溶剤
- 22 溶剤容器

【書類名】 図面

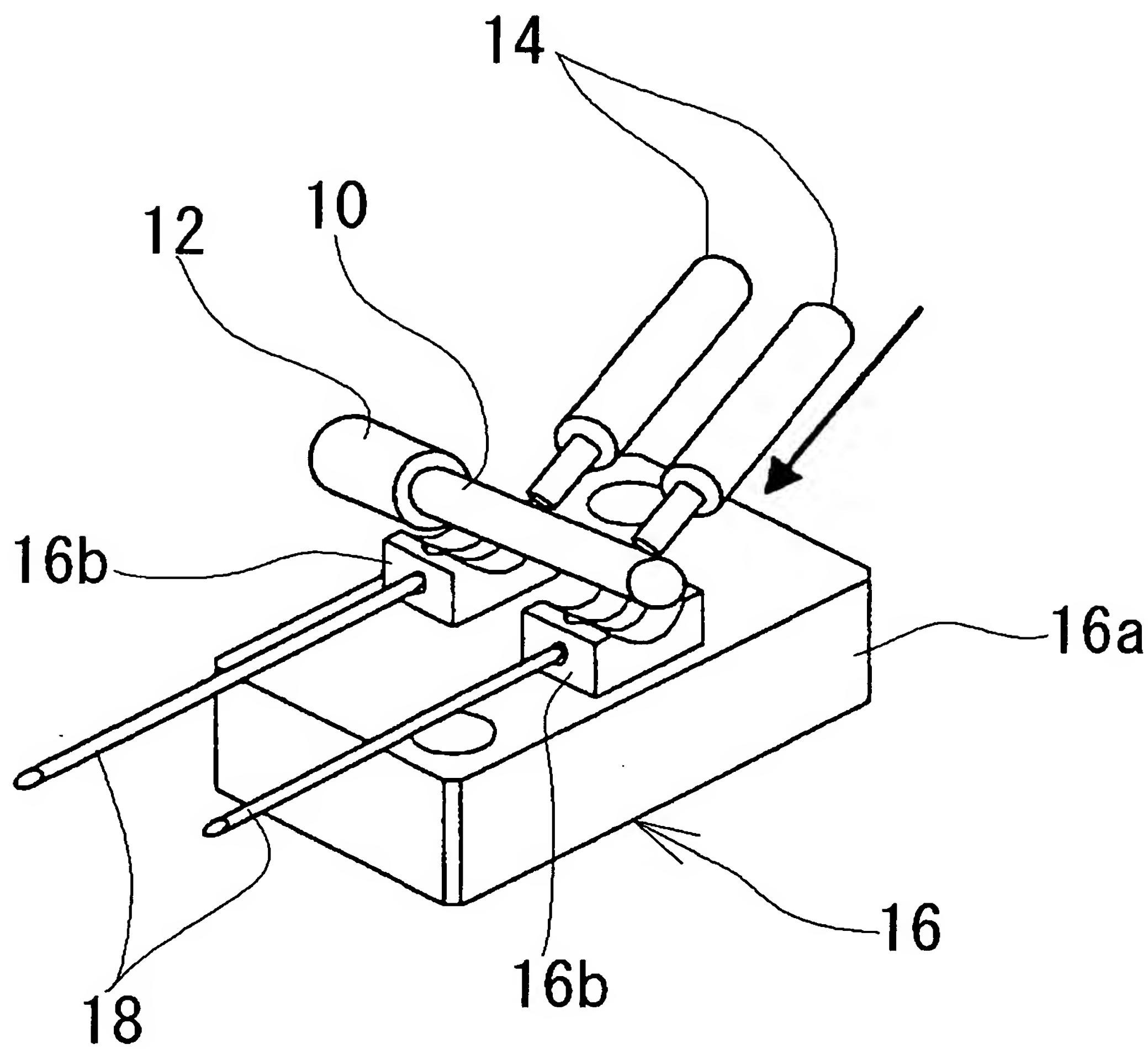
【図 1】



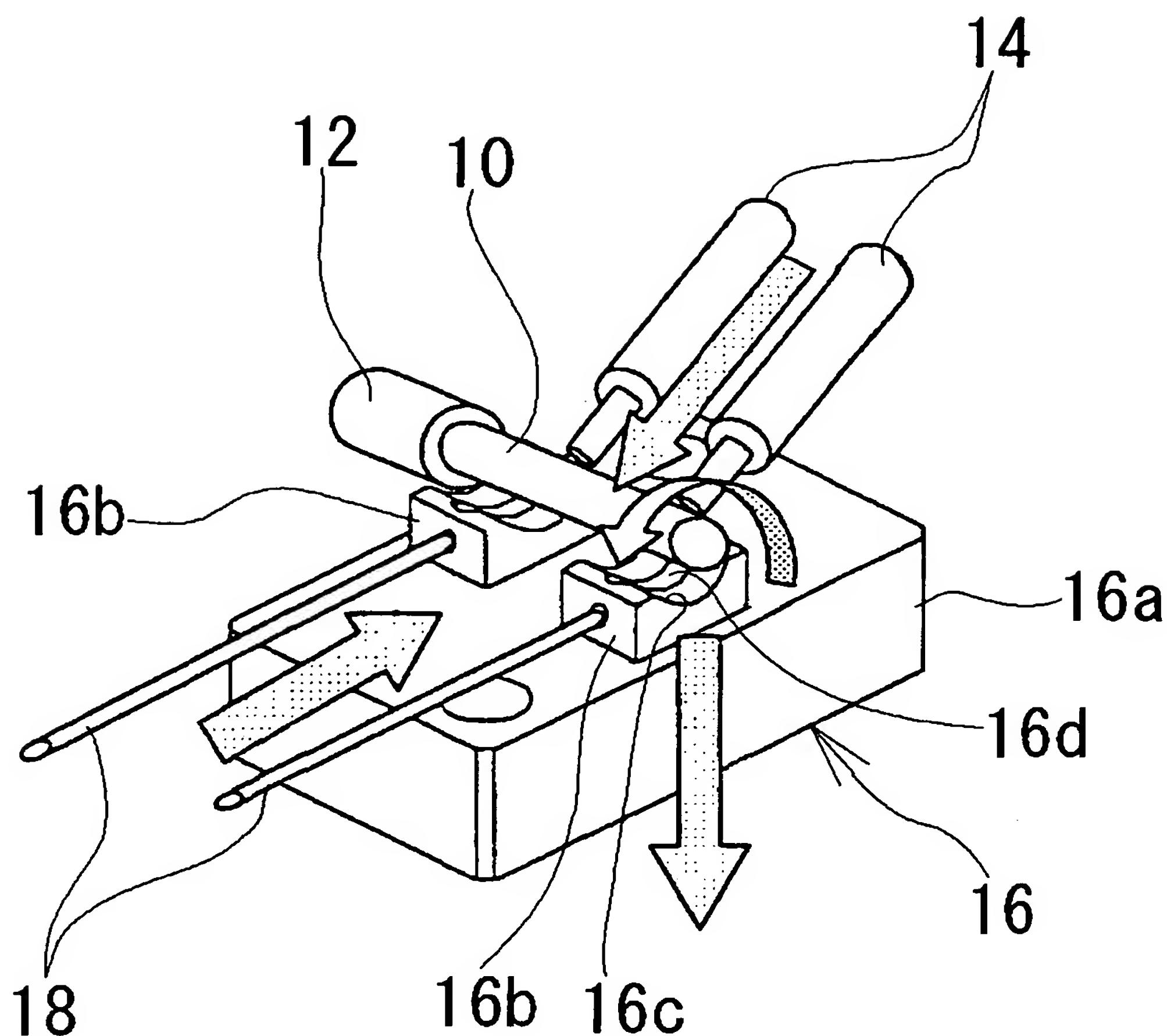
【図 2】



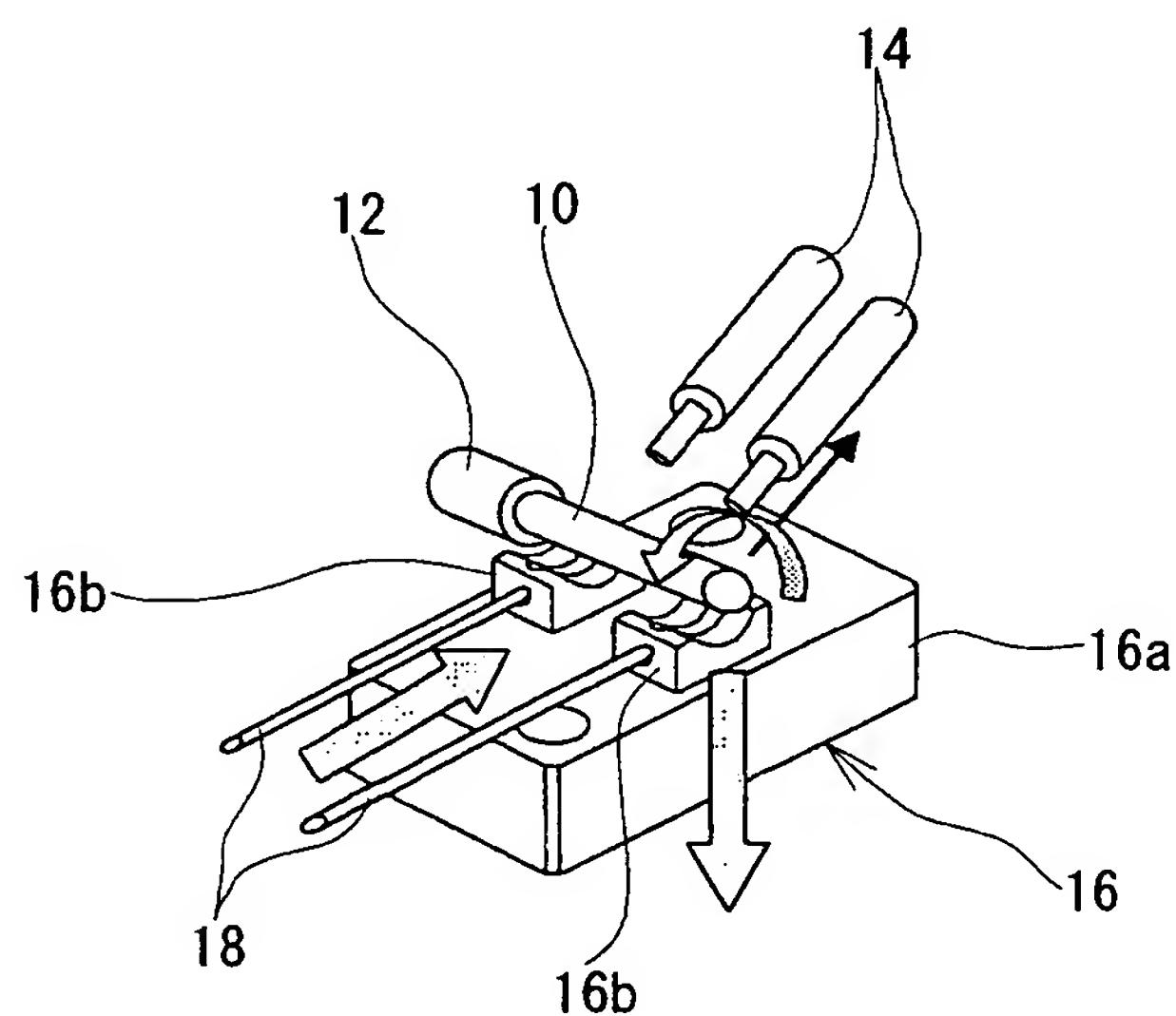
【図3】



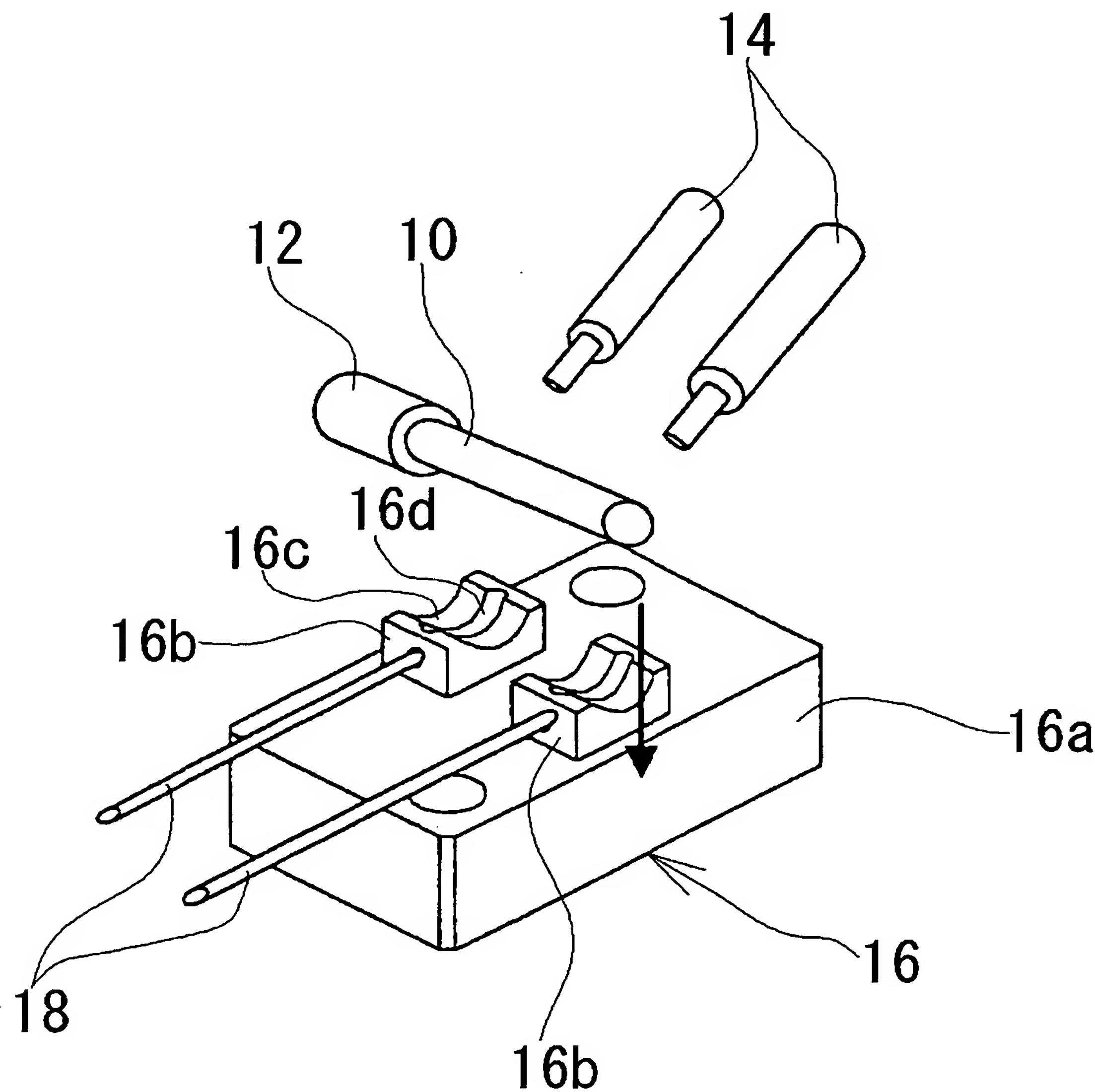
【図4】



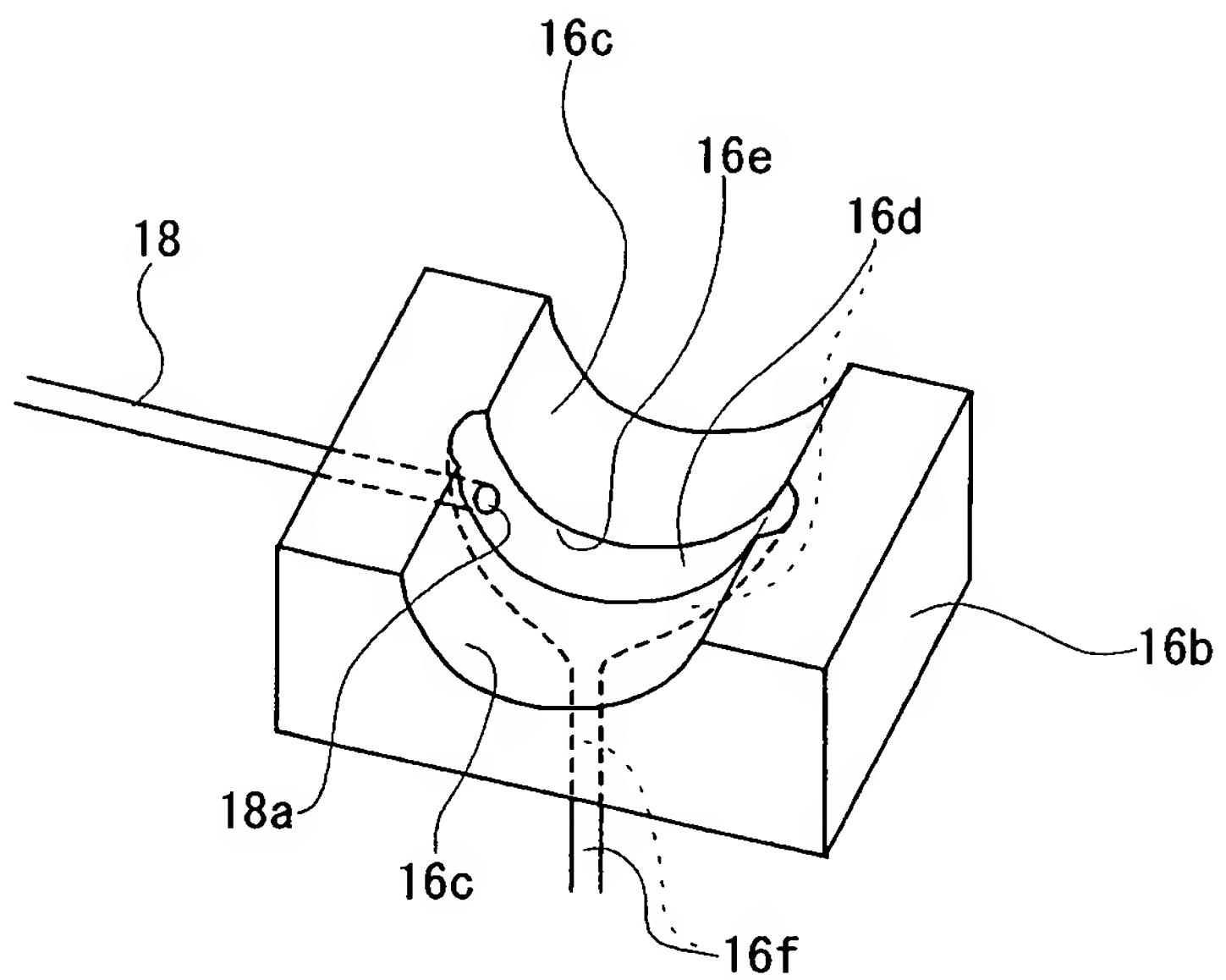
【図5】



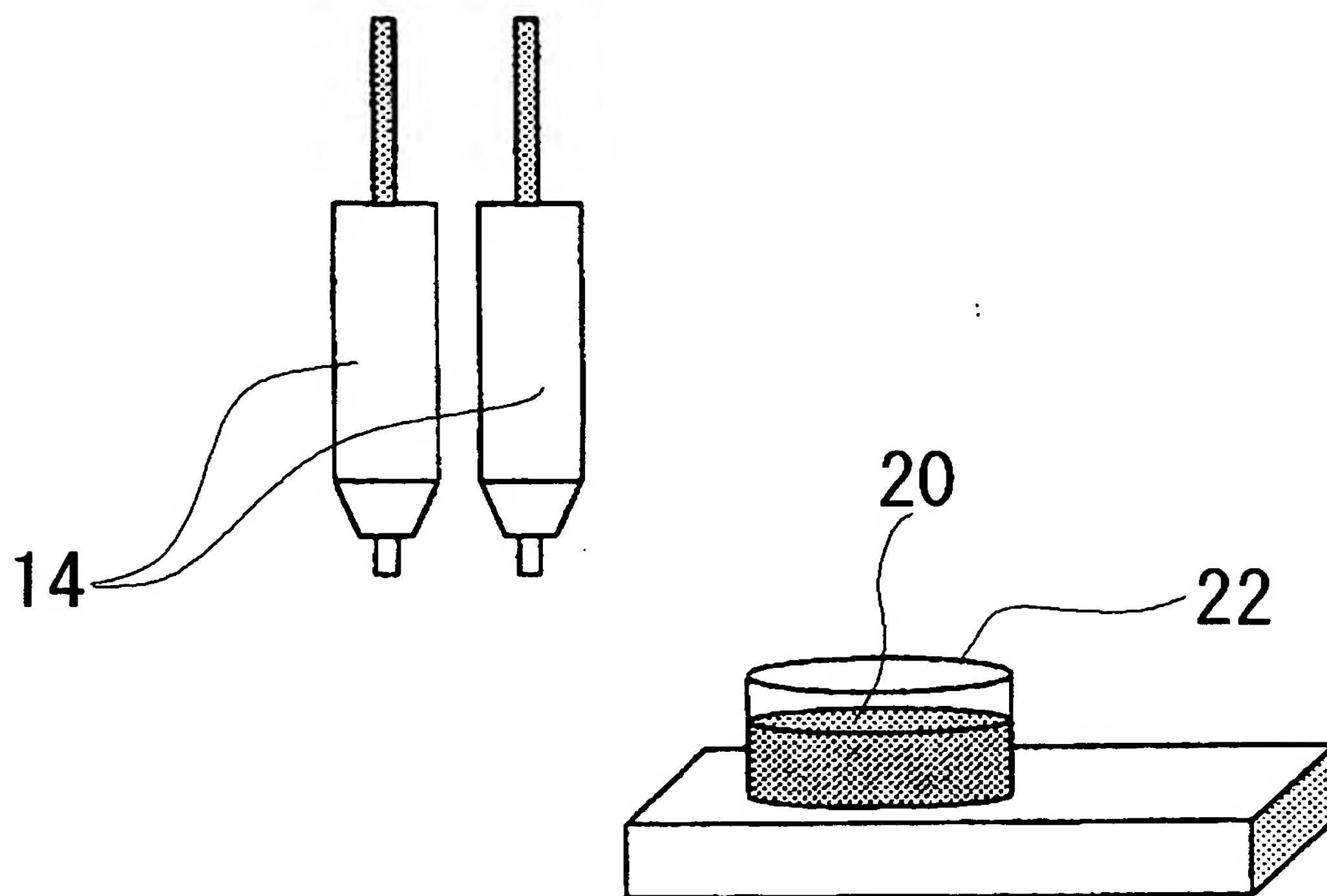
【図6】



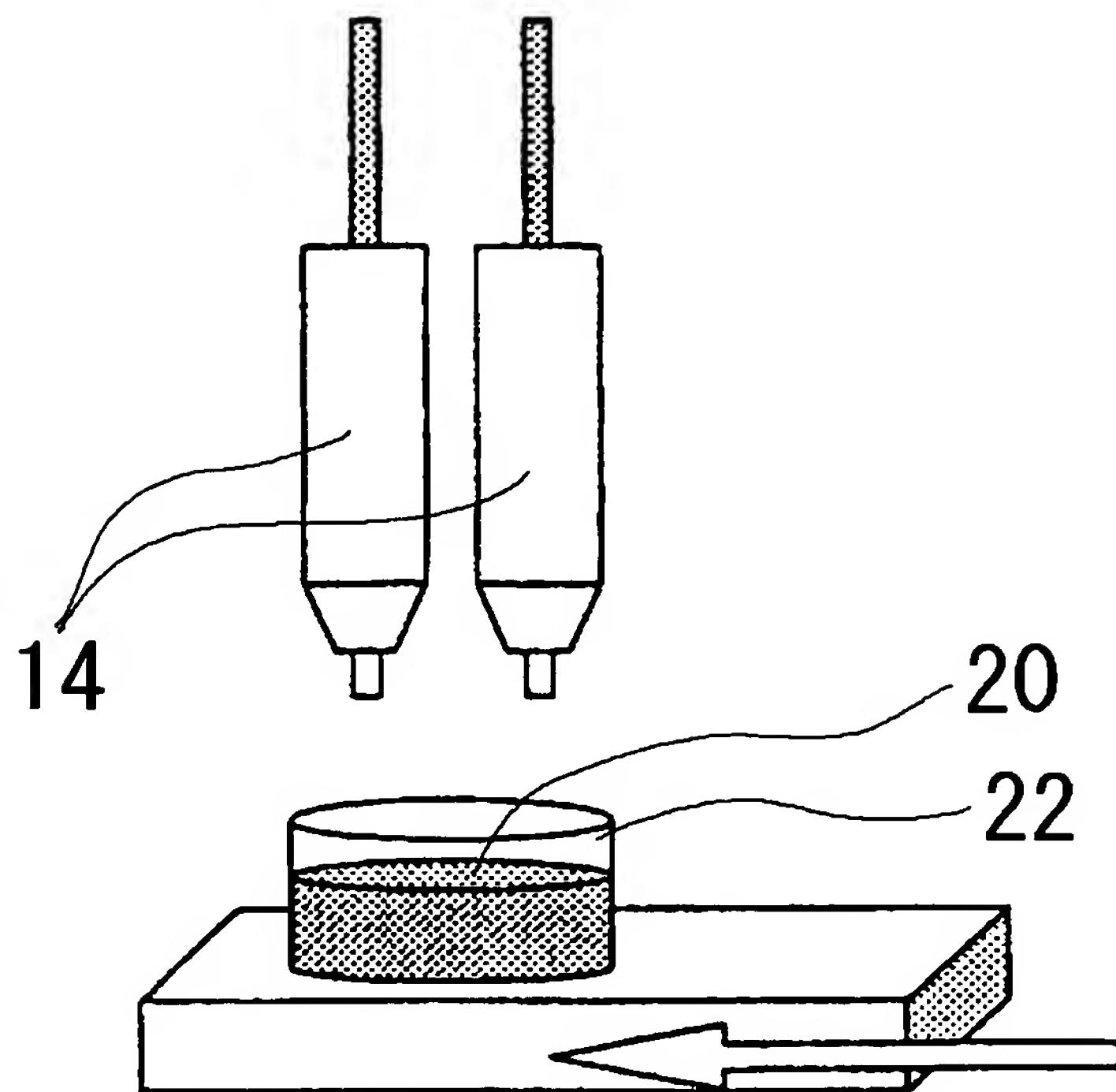
【図 7】



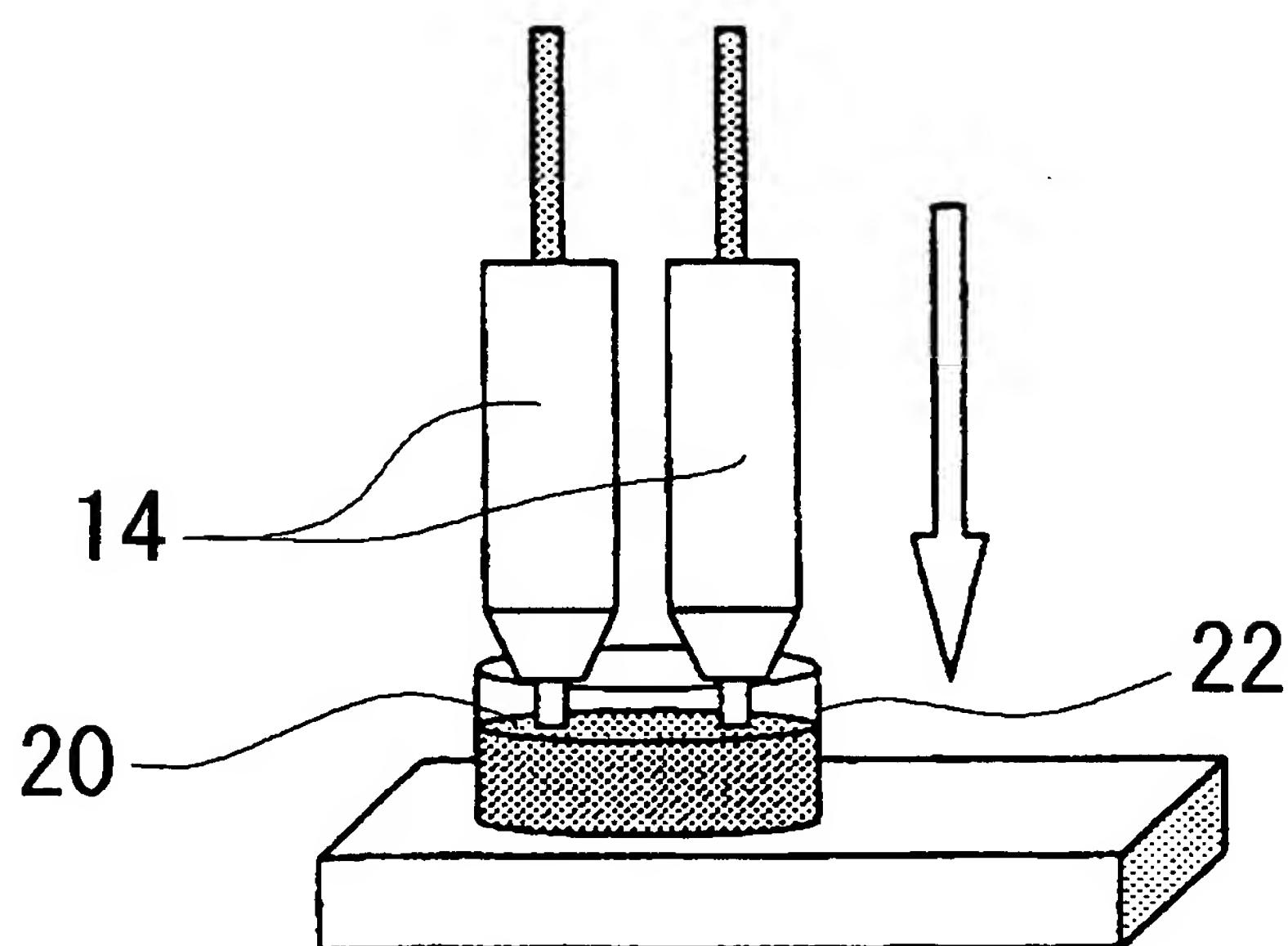
【図 8】



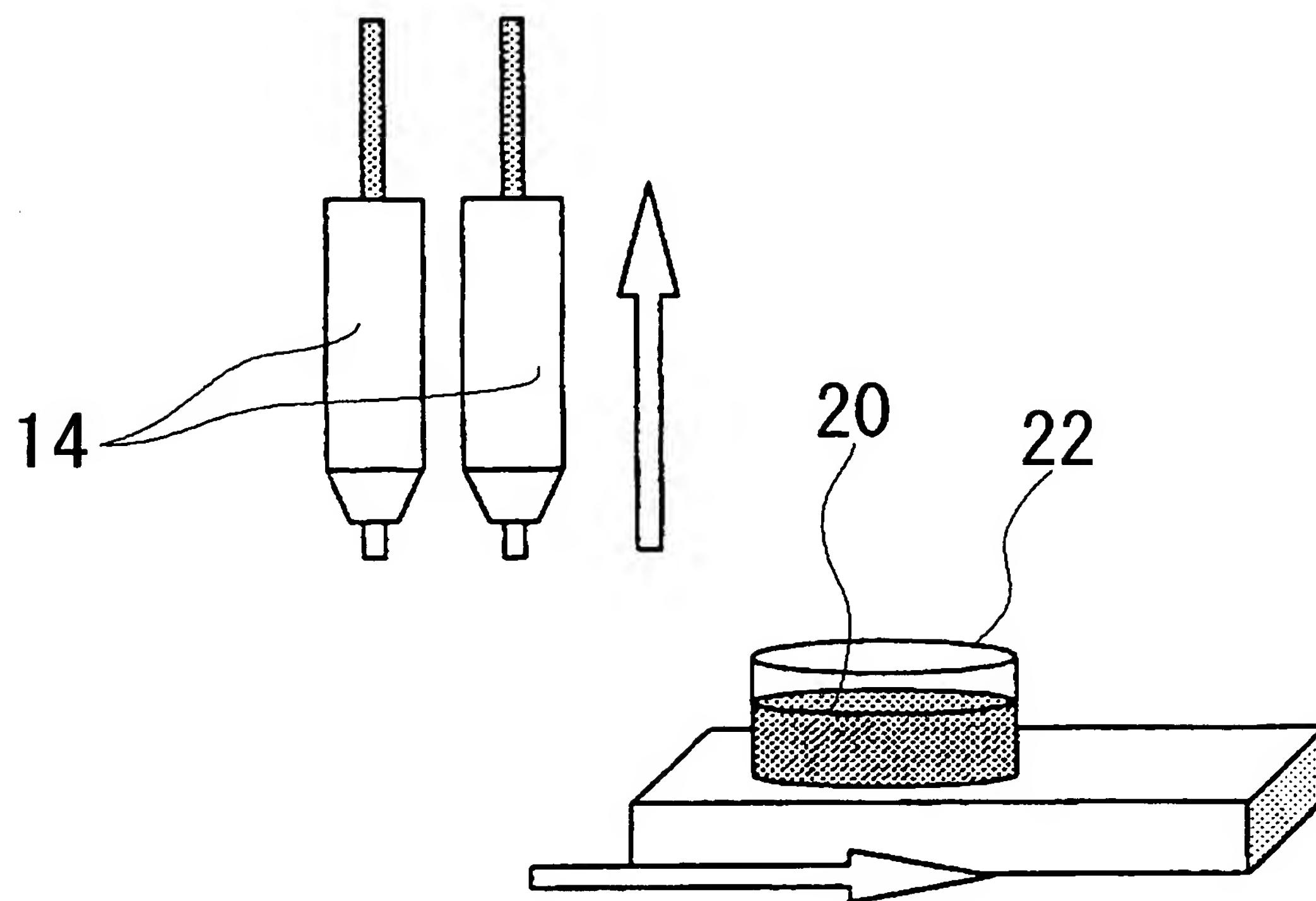
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摩擦油剤溶液が行き渡る領域を制御することにより摩擦油膜を所定箇所にできるだけ精度良く形成してスピンドルモータを製造することができるスピンドルモータ製造方法及び製造装置の提供。

【解決手段】 シャフト10を対象物保持部12により保持し、中心軸線の回りに回転させる。摩擦油剤溶液吐出ノズル14の先端部をシャフト10の所定箇所の真上にそれぞれ若干の間隙を隔てて位置させ、摩擦油剤溶液を軸方向に離隔した2箇所の所定箇所に供給する。吸引口16d内の左上部に開口する溶剤吐出口18aから、吸引口16d内に溶剤を供給する。吸引台16aにおける各吸引用突部16bの円弧状凹部を、シャフト10の所定箇所を含む部分の下部にほぼ一定の径方向間隙を隔有する状態で嵌合させ、余分な摩擦油剤溶液を、溶剤と共に、吸引装置16により吸引する。

【選択図】 図4

特願2003-080405

出願人履歴情報

識別番号 [000232302]

1. 変更年月日 1993年10月15日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都市右京区西京極堤外町10番地
氏 名 日本電産株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月 2日

[変更理由] 住所変更

住 所 京都府京都市南区久世殿城町338番地
氏 名 日本電産株式会社